

# La circunferencia abdominal elevada: un fenotipo asociado a múltiples factores de riesgo cardiovascular. Cumbe-Ecuador.

Increased abdominal circumference: a phenotype associated with multiple cardiovascular risk factors. Cumbe-Ecuador.

Rina Ortiz, MD, MgSc<sup>1,2,3\*</sup>, Maritza Torres, MD, MgSc<sup>2,3,4</sup>, Valmore Bermúdez, MD, MPH, MgSc, PHD<sup>2,5,6</sup>, Carolina Michel Rey Asanza, MD<sup>7</sup>, Max Estanislao Illescas Guamán, MD<sup>8</sup>, Oscar Javier Rodas Méndez, MD<sup>8</sup>, Lourdes Estrella Solórzano Chimborazo, MD<sup>8</sup>, Andrés Patricio Calle Crespo, MD<sup>9</sup>, Diana Patricia Ludizaca Go1 Maribel Regalado Vázquez, Lcda<sup>9</sup>, Marcos Palacio Rojas, MD, MgSc<sup>2,3,10</sup>, Roberto J. Añez, MD<sup>2,5</sup>, Joselyn Rojas, MD, MgSc<sup>5,11</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cantón de Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

<sup>2</sup>Investigación Integral Médica para la Salud (IIMS). Cantón de Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

<sup>3</sup>Doctorante en Metabolismo Humano. Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez". División de Estudios para Graduados. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia, Maracaibo-Venezuela

<sup>4</sup>Ministerio de Salud Pública. Centro de Salud de Baños. Cantón de Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

<sup>5</sup>Centro de Investigaciones Endocrino Metabólicas "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Venezuela.

<sup>6</sup>Grupo de Investigación Altos Estudios de Frontera (ALEF), Universidad Simón Bolívar, Cúcuta, Colombia.

<sup>7</sup>Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Hospital IESS de Machala. Provincia El Oro. República del Ecuador.

<sup>8</sup>Hospital Homero Castanier Crespo. Ministerio de Salud Pública. Ciudad de Azogues, Provincia de Cañar, República del Ecuador.

<sup>9</sup>Docente de la Universidad Católica de Cuenca - Extensión Cañar. República del Ecuador.

<sup>10</sup>Ministerio de Salud Pública. Hospital Básico de Paute. Provincia del Azuay. Ecuador.

<sup>11</sup>Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA

\*Autor de correspondencia: Rina Ortiz, MD, MgSc. Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador. Teléfono: 0980516012 Correo: rinaortiz@hotmail.es

## RESUMEN

**Introducción:** La circunferencia abdominal surge como una medición antropométrica de fácil utilización y alto poder predictivo del tejido adiposo visceral, no obstante, su comportamiento epidemiológico en zonas rurales del Ecuador es desconocido, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la prevalencia de circunferencia abdominal elevada y sus factores asociados en la población rural de Cumbe, Ecuador.

**Materiales y métodos:** Se realizó un estudio de campo, descriptivo y transversal que incluyó a 374 individuos adultos de ambos sexos residiendo en la parroquia rural de Cumbe-Ecuador, seleccionados a través de un muestreo multietápico. La circunferencia abdominal elevada se definió según los criterios del consenso IDF/AHA/NHLBI/IASO-2009. Se realizó un modelo de regresión logística multivariante para determinar los principales factores asociados a la circunferencia abdominal elevada.

**Resultados:** Se evaluaron un total de 374 individuos, de los cuales el 66,1% (n=248) perteneció al sexo femenino.

La prevalencia de circunferencia abdominal elevada fue de 75,4% (n=282), siendo mayor en mujeres (82,7%), viudos (87,5%) y divorciados (81,3%). Según el nivel educativo los sujetos con estudios superiores tuvieron la menor prevalencia (63,9%). Los factores principalmente asociados en el análisis multivariante fueron: el sexo femenino (OR=2,10; IC95%: 1,06-4,17; p=0,033), el ser fumador actual (OR=0,43; IC95%: 0,18-0,99; p=0,047), el sobrepeso (OR=4,81; IC95%: 2,49-9,30; p<0,001) y la obesidad (OR=10,41; IC95%: 3,51-30,86; p<0,001).

**Conclusiones:** En Cumbe se observó una alta prevalencia de circunferencia abdominal elevada asociada al sexo femenino, el consumo de alcohol, el nivel educativo, estado civil, el tabaquismo y la obesidad. Futuros estudios deben ser realizados para determinar puntos de corte específicos para las poblaciones rurales de Ecuador, para permitir una mejor detección temprana de individuos de alto riesgo.

**Palabras claves:** Circunferencia abdominal, obesidad, factores asociados, población rural.

## ABSTRACT

**Introduction:** Waist circumference emerges as an easy-to-use anthropometric measure and a high predictive power of visceral adipose tissue; however, its epidemiological behavior in rural populations of Ecuador is unknown, so the objective of this study was to evaluate the prevalence of increased waist circumference and its associated factors in the rural population of Cumbe, Ecuador.

**Materials and methods:** A cross-sectional, descriptive field study was carried out in 374 individuals of both sexes residing in the rural parish of Cumbe-Ecuador, selected through multistage sampling. Increased waist circumference was defined according to IDF/AHA/NHLBI/IASO-2009 consensus. A multivariate logistic regression model was used to determine the main factors associated with elevated waist circumference.

**Results:** A total of 374 individuals were evaluated, of which 66.1% (n = 248) belonged to the female sex. The prevalence of increased waist circumference was 75.4% (n= 282), being higher in women (82.7%), widowed (87.5%) and divorced (81.3%). According to the educational level, subjects with higher education had the lowest prevalence (63.9%). The associated factors were: female sex (OR= 2.10; 95%CI: 1.06-4.17; p=0.033), current smoker (OR=0.43; 95%CI: 0.18-0; p=0.047), overweight (OR=4.81; 95%CI: 2.49-9.30; p<0.001) and obesity (OR=10.41; 95% CI=3.51-30; p<0.001).

**Conclusions:** In Cumbe, there is a high prevalence of increased waist circumference associated with female gender, alcohol consumption, educational level, marital status, smoking and obesity. Future studies should be conducted to determine specific cutoff points for Ecuador's rural populations, to allow better early detection of high-risk individuals.

**Key words:** waist circumference, obesity, associated factors, rural population, Cumbe.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de morbimortalidad a nivel mundial<sup>1</sup>. Múltiples factores de riesgo se han relacionado con el desarrollo y evolución de estas enfermedades, entre estos, la obesidad ha tomado bastante interés por su rápida extensión e impacto en la salud pública mundial, además de constituir un importante objetivo terapéutico<sup>2</sup>. La obesidad se ha definido como un trastorno metabólico inflamatorio debido a un desbalance energético que conlleva a la acumulación de grasa en el organismo con un fenotipo variable, que ocasiona un mayor riesgo de insulinoresistencia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia e hipertensión arterial<sup>3,4</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) es uno de los métodos más ampliamente utilizados para la evaluación de la obesidad, para el año 2008 se estimó que 1,46 billones de personas presentaron problemas de peso, de los cuales 205 millones de hombres y 297 millones de mujeres fueron obesos<sup>5</sup>, sugiriéndose que estas cifras pueden aumentar para el año 2030 a más de 1,2 billones de personas obesas alrededor del mundo<sup>2</sup>. Además se ha observado que constituye un factor de riesgo para trastornos osteoarticulares y cáncer<sup>6</sup>.

Diversos estudios sugieren que el IMC no es buen predictor de obesidad<sup>7</sup>, ya que no puede diferenciar de forma precisa entre la masa magra, el tejido adiposo subcutáneo y el visceral, pudiendo subestimar las consecuencias asociadas al acúmulo patológico es esta última<sup>8</sup>. El tejido adiposo visceral se encuentra distribuido principalmente en las paredes de la cavidad abdominal cubriendo los órganos internos<sup>9</sup>, donde su disfunción caracterizada por aumento de la actividad lipolítica y proinflamatoria es uno de los principales contribuyentes para el desarrollo de insulinoresistencia, DM2 y enfermedades cardiovasculares<sup>10</sup>.

Partiendo de estas premisas han surgido diversos marcadores de adiposidad abdominal, dentro de los cuales la circunferencia abdominal es uno de los métodos más utilizados a nivel mundial, reportándose como el mejor predictor de síndrome metabólico, DM2 y enfermedades cardiovasculares<sup>11</sup>, pero su uso se ha limitado por las variaciones observadas entre las poblaciones, siendo necesario la determinación de puntos de corte específicos en cada región<sup>12-14</sup>.

Los datos mundiales sobre la epidemia de la circunferencia abdominal elevada han aumentado en las últimas décadas, incrementando del 46,4% en los años 1999-2000, a 54,2% en los años 2011-2012 en Estados Unidos<sup>15</sup>. En Ecuador, la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) en el 2012 reportó una prevalencia del 50% de obesidad abdominal en individuos mayores de 10 años, prevalencia que aumentó a 81,4% en individuos mayores a 50 años<sup>16</sup>, sin embargo estos datos fueron evaluados a través de la circunferencia de cintura, por lo que el objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de circunferencia abdominal elevada y los factores asociados en la población rural de Cumbe, Ecuador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño de estudio y selección de individuos

Se realizó un estudio de campo, analítico y de metodología transversal que incluyó a los individuos mayores de 18 años de ambos sexos residentes en la parroquia Cumbe de la ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay. La parroquia rural de Cumbe contó para el año 2010 (INEC) con 3.397 sujetos adultos mayores de 18 años. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de Sierra Bravo, para una población de sujetos adultos de la parroquia de Cumbe (N=3.397), un nivel de confianza del 95%; pro-

porción estimada de enfermedad del 50% ante el desconocimiento del perfil de salud-enfermedad de la región y un error muestral del 4,8%, obteniéndose un tamaño de muestra de 374 individuos.

Para la selección de los sujetos se utilizó un muestreo aleatorio multietápico, considerando en una primera etapa a los conglomerados que representaron la división de la parroquia en sectores, mientras que en una segunda etapa se consideraron las manzanas en las que estaban divididos los sectores, para posteriormente seleccionar aleatoriamente las casas distribuidas por conglomerados. Las casas seleccionadas aleatoriamente fueron visitadas para considerar a todos los individuos adultos, donde previa exposición de los objetivos del estudio fueron incluidos hasta obtener la cantidad de sujetos determinada. La evaluación clínica y examen físico fue realizada en todos los sujetos posterior a la firma del consentimiento informado.

### Evaluación de los individuos

Se aplicó una historia clínica completa que fue realizada por un personal médico entrenado. La edad se clasificó según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en adultos jóvenes (18 a 44 años); adultos medios (45-64 años) adultos mayores ( $\geq 65$  años). Se evaluó el estatus socioeconómico mediante la Escala de Graffar modificado por Méndez-Castellano<sup>17</sup>, que estratifica a los sujetos según el trabajo del jefe de familia, la educación de la madre, los ingresos obtenidos económicamente y las condiciones de vivienda, obteniéndose cinco estratos, que para el presente estudio fueron reclasificados en 3 estratos: 1) clase alta (Estrato I y II); 2) clase media (Estrato III) y 3) clase baja (Estrato IV y V). Se interrogó el estatus civil, clasificándose en: a) solteros; b) casados/unión libre; c) divorciados y d) viudos. El estatus educativo se evaluó en 4 categorías: a) Analfabeta; b) Educación primaria; c) Educación secundaria y d) Educación superior. Por último el estatus laboral se categorizó según referencia personal en individuos empleados y desempleados, interrogándose la ocupación actual de la persona.

### Evaluación de los hábitos psicobiológicos

El tabaquismo se clasificó en 3 categorías: 1) no fumadores: aquellos que nunca habían consumido cigarrillos ni derivados del tabaco, o aquellos con  $< 100$  cigarrillos consumidos en su vida; 2) fumadores: correspondiente a los individuos que han consumido en su vida más de 100 cigarrillos incluidos los últimos 12 meses; y 3) exfumadores: aquellos individuos que han consumido más de 100 cigarrillos en su vida, pero que no lo han consumido actualmente en un periodo mayor a 12 meses<sup>18</sup>. Además se interrogaron otros hábitos como el consumo de alcohol, café, té, refresco y el uso de drogas endovenosas o inhaladas.

Para la evaluación de la actividad física se aplicó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ); el cual fue diseñado para la medición de la actividad física en cuatro dominios: Trabajo, Transporte, Actividades del Hogar (jardinería y otros) y Ocio (Tiempo Libre, Recreación o Ejercicio)<sup>19</sup>. El formato largo del IPAQ (IPAQ-LF) contiene preguntas correspondientes a la frecuencia y duración de

la caminata (actividad leve), actividades moderadas o actividades vigorosas de por lo menos 10 minutos de duración. Los minutos/semanas de actividad leve, moderada o vigorosa son convertidos a sus equivalentes metabólicos "METs", para así determinar el consumo energético. Los datos se calcularon de acuerdo al resultado METs/min/sem promedio en cada actividad; a partir de estas consideraciones se realizó el "Scoring IPAQ" para determinar los patrones de actividad física que son reportados como: Actividad Física Alta, Moderada o Baja<sup>19</sup>.

### Evaluación de la presión arterial

La medición de la presión arterial se realizó por el método auscultatorio, para lo que se utilizó un esfigmomanómetro calibrado y validado. La presión arterial (PA) se verificó en tres ocasiones luego de 10 minutos de descanso. Se le midió al individuo sentado y relajado posterior a 15 de descanso, con los pies en el suelo, y el brazo a la altura del corazón, siendo la presión arterial sistólica (PAS) el punto en el que se escuchó el primero de dos o más sonidos (fase 1) y la presión arterial diastólica (PAD) es el punto en el que desapareció el sonido (fase 5). La presión arterial fue clasificada según los criterios del séptimo informe del comité nacional conjunto para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial (JNC7) en<sup>20</sup>: 1) Normotensos: PA  $< 120/80$  mmHg; 2) Pre-hipertensos: PAS entre 120-139 mmHg y/o PAD entre 80-89 mmHg; y 3) Hipertensos: PA  $\geq 140/90$  mmHg.

### Antropometría y definición de circunferencia abdominal elevada

Para la medición de la circunferencia abdominal, se utilizó una cinta métrica no distensible y se realizó la medición a nivel del punto equidistante entre los bordes inferiores de las costillas y la cresta ilíaca anterosuperior<sup>21</sup>. Para definir la circunferencia abdominal elevada, se utilizaron los criterios propuestos por el consenso de la IDF/AHA/NHLBI/IASO en el 2009, los cuales sugirieron que los puntos de corte para las poblaciones latinoamericanas son de  $\geq 90$  cm en hombres y  $\geq 80$  cm en mujeres<sup>22</sup>. Se obtuvo el peso del individuo a través de una balanza de plataforma y pantalla grande, Marca Camry, modelo DT602, con una capacidad total de 140Kg, modelo de piso de alfombrilla autodeslizante y pantalla tipo aguja de reloj. La altura se determinó mediante el uso de un tallímetro marca Seca 217 Alemana. Para el índice de masa corporal (IMC), se aplicó la fórmula (peso/talla<sup>2</sup>), expresando los resultados como kg/m<sup>2</sup>. Los sujetos fueron clasificados como normopeso, sobrepeso y obesidad según la clasificación propuesta por la OMS<sup>23</sup>.

### Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados mediante el paquete informático para Ciencias Sociales SPSS versión 20, para Windows (SPSS Inc. Chicago, IL). Las variables cualitativas fueron presentadas como frecuencias absolutas y relativas, realizándose la prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para determinar la asociación entre variables cualitativas y la prueba Z se utilizó para comparar las proporciones entre grupos. Para evaluar la distribución normal de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smir-

nov. Las variables con distribución normal, fueron expresadas con medias aritméticas  $\pm$  desviación estándar. Las variables no normales fueron presentadas como mediana (p25-p75). Para determinar los factores asociados a la circunferencia abdominal elevada se construyó un modelo de regresión logística para la estimación de los Odds Ratio (IC95%) ajustado por: grupo etario, sexo, estatus educativo, estatus civil, condición laboral, estatus socioeconómico, antecedente familiar de DM2, antecedente personal de DM2, patrón de actividad física, actividad física en la esfera de ocio, consumo de alcohol, hábito tabáquico, clasificación de la presión arterial según JNC7 y clasificación del IMC según la OMS. Se consideraron los resultados estadísticamente significativos cuando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Características generales de la muestra

Se evaluaron un total de 374 individuos, de los cuales el 66,1% (n=248) perteneció al sexo femenino. La edad media de la población fue de  $43,96 \pm 17,53$  años. Las características generales de la muestra se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de la muestra estudiada. Cumbe, Ecuador, 2016

	Femenino		Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
<b>Grupos etarios</b>						
Adulto joven	146	58,9	59	46,8	205	54,8
Adulto medio	68	27,4	41	32,5	109	29,1
Adulto mayor	34	13,7	26	20,6	60	16,0
<b>Estatus Laboral</b>						
Empleado	64	25,8	79	62,7	143	38,2
Desempleado	184	74,2	47	37,3	231	61,8
<b>Estatus socioeconómico</b>						
Estrato alto	5	2,0	6	4,8	11	2,9
Estrato medio	108	43,5	45	35,7	153	40,9
Estrato bajo	135	54,4	75	59,5	210	56,1
<b>Hábito tabáquico</b>						
No fumador	227	91,5	58	46,0	285	76,2
Fumador actual	9	3,6	27	21,4	36	9,6
Exfumador	12	4,8	41	32,5	53	14,2
<b>Consumo de alcohol</b>						
Si	5	2,0	27	21,4	32	8,6
No	243	98,0	99	78,6	342	91,4
<b>Actividad física en la esfera de Ocio†</b>						
Inactivo	127	51,2	42	33,3	169	45,2
Muy baja	19	7,7	16	12,7	35	9,4
Baja	29	11,7	17	13,5	46	12,3
Moderada	25	10,1	20	15,9	45	12,0
Alta	24	9,7	14	11,1	38	10,2
Muy alta	24	9,7	17	13,5	41	11,0
<b>Clasificación de la presión arterial‡</b>						
Normotenso	32	12,9	23	18,3	55	14,7
Pre-hipertenso	131	52,8	66	52,4	197	52,7
Hipertenso	85	34,3	37	29,4	122	32,6
<b>Clasificación del IMC¶</b>						
Normopeso	54	21,8	17	13,5	71	19,0
Sobrepeso	98	39,5	42	33,3	140	37,4
Obeso	96	38,7	67	53,2	163	43,6
<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>100,0</b>	<b>126</b>	<b>100,0</b>	<b>374</b>	<b>100,0</b>

†Determinado a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ);  
‡Según criterios del Séptimo informe del Comité Nacional Conjunto para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial (JNC7);  
¶Según criterios de la OMS.

### Circunferencia abdominal y características sociodemográficas

La prevalencia de circunferencia abdominal elevada fue de 75,4% (n=282), encontrándose una asociación estadísticamente significativa con el sexo ( $\chi^2=20,920$ ;  $p < 0,001$ ), donde las mujeres presentaron mayor prevalencia de circunferencia abdominal elevada que los hombres (82,7% vs 61,1%). Asimismo, se evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la circunferencia abdominal y el estado civil ( $\chi^2=10,015$ ;  $p=0,018$ ), siendo los sujetos viudos (87,5%) y divorciados (81,3%) los que presentaron mayor proporción de circunferencia abdominal elevada, mientras que los solteros tuvieron la menor frecuencia (63,9%). Con respecto al estatus educativo, se observó una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=8,036$ ;  $p=0,045$ ), destacándose la menor prevalencia de la circunferencia abdominal elevada en la educación superior (65,4%) comparado a aquellos con menor nivel educativo, Tabla 2.

Tabla 2. Comportamiento epidemiológico de la circunferencia abdominal según variables sociodemográficas. Cumbe, Ecuador, 2016

	Circunferencia abdominal <sup>§</sup>				$\chi^2$ (p)*
	Normal		Elevada		
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					<b>20,920 (&lt;0,001)</b>
Femenino	43	17,3	205	82,7	
Masculino	49	38,9	77	61,1	
<b>Grupos etarios</b>					<b>2,560 (0,278)</b>
Adulto joven	57	27,8	148	72,2	
Adulto medio	22	20,2	87	79,8	
Adulto mayor	13	21,7	47	78,3	
<b>Estatus Laboral</b>					<b>3,736 (0,053)</b>
Empleado	43	30,1	100	69,9	
Desempleado	49	21,2	182	78,8	
<b>Estrato socioeconómico</b>					<b>0,421 (0,810)</b>
Estrato alto	3	27,3	8	72,7	
Estrato medio	40	26,1	113	73,9	
Estrato bajo	49	23,3	161	76,7	
<b>Estado civil</b>					<b>10,015 (0,018)</b>
Soltero	35	36,1	62	63,9	
Casado/Unión Libre	49	21,4	180	78,6	
Viudo	2	12,5	14	87,5	
Divorciado	6	18,7	26	81,3	
<b>Estatus educativo</b>					<b>8,036 (0,045)</b>
Analfabeta	4	19,0	17	81,0	
Educación primaria	42	21,5	153	78,5	
Educación secundaria	10	18,5	44	81,5	
Educación superior	36	34,6	68	65,4	
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>24,6</b>	<b>282</b>	<b>75,4</b>	

\*Prueba chi cuadrado de Pearson, se consideró asociación estadísticamente significativa cuando  $p < 0,05$ .

§Criterios según el consenso IDF/AHA/NHLBI/IASO ( $\geq 90$  cm en hombres y  $\geq 80$  en mujeres).

### Circunferencia abdominal según antecedentes patológicos, hábitos psicobiológicos y características clínicas

Al evaluar la circunferencia abdominal según el hábito tabáquico, se evidenció una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=17,315$ ;  $p<0,001$ ), en donde los fumadores presentaron una menor prevalencia de circunferencia abdominal elevada (52,8%), comparado a los no fumadores (80,4%). Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la circunferencia abdominal y la obesidad ( $\chi^2=43,768$ ;  $p<0,001$ ), evidenciándose que a medida que aumenta la categoría de índice de masa corporal, se incrementa la circunferencia abdominal, desde un 58,9% en los normopesos a un 93% en los obesos. No se encontró asociación estadísticamente significativa con los antecedentes patológicos, el patrón de actividad física y la clasificación de la presión arterial, Tabla 3.

**Tabla 3. Comportamiento epidemiológico de la obesidad abdominal según antecedente patológicos, hábitos psicobiológicos y características clínico-antropométricas. Cumbe, Ecuador, 2016**

	Circunferencia abdominal <sup>§</sup>				$\chi^2$ (p)*
	Normal		Elevada		
	n	%	n	%	
<b>Antecedente familiar de DM2</b>					1,556 (0,212)
No	86	25,5	251	74,5	
Si	6	16,2	31	83,8	
<b>Antecedente personal de DM2</b>					1,232 (0,267)
No	85	24,0	269	76,0	
Si	7	35,0	13	65,0	
<b>Hábito tabáquico</b>					17,315 (<0,001)
No fumador	56	19,6	229	80,4	
Fumador actual	17	47,2	19	52,8	
Exfumador	19	35,8	34	64,2	
<b>Patrón de actividad física†</b>					0,707 (0,702)
Baja	7	28,0	18	72,0	
Moderada	17	21,3	63	78,7	
Alta	68	25,3	201	74,7	
<b>Clasificación de la presión arterial‡</b>					4,213 (0,122)
Normotenso	29	23,8	93	76,2	
Prehipertenso	55	27,9	142	72,1	
Hipertenso	8	14,5	47	85,5	
<b>Clasificación del IMC¶</b>					43,768 (<0,001)
Normopeso	67	41,1	96	58,9	
Sobrepeso	20	14,3	120	85,7	
Obesidad	5	7,0	66	93,0	
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>24,6</b>	<b>282</b>	<b>75,4</b>	

\*Prueba chi cuadrado de Pearson, se consideró asociación estadísticamente significativa cuando  $p<0,05$ .

§ Criterios según el consenso IDF/AHA/NHLBI/WHF/IAS/IASO ( $\geq 90$  cm en hombres y;  $\geq 80$  en mujeres). †Determinado a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ); ‡Según criterios del Séptimo informe del Comité Nacional Conjunto para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial (JNC7); ¶Según criterios de la OMS.

### Factores asociados a circunferencia abdominal elevada

En la Tabla 4 se presentó el modelo multivariante para determinar los factores asociados a circunferencia abdominal, obteniendo que los factores significativamente relacionados fueron: el sexo femenino (OR=2,10; IC95%: 1,06-4,17;  $p=0,033$ ), el ser fumador actual (OR= 0,43; IC95%: 0,18-0,99;  $p=0,047$ ), el sobrepeso (OR= 4,81; IC95%: 2,49-9,30;  $p<0,001$ ) y la obesidad (OR=10,41; IC95%: 3,51-30,86;  $p<0,001$ ).

**Tabla 4. Modelo de regresión logística para determinar factores asociados a la obesidad abdominal. Cumbe, Ecuador, 2016**

	Odds Ratio Crudo (IC 95%)	p	Odds Ratio Ajustado <sup>a</sup> (IC 95%)	p
<b>Sexo</b>				
Masculino	1,00	-	1,00	-
Femenino	3,03 (1,86-4,93)	<0,001	2,10 (1,06-4,17)	0,033
<b>Grupos etarios</b>				
Adulto joven	1,00	-	1,00	-
Adulto medio	1,52 (0,87-2,66)	0,140	1,22 (0,56-2,65)	0,610
Adulto mayor	1,39 (0,70-2,76)	0,344	1,63 (0,58-4,51)	0,346
<b>Antecedente familiar de DM2</b>				
Ausente	1,00	-	1,00	-
Presente	1,77 (0,71-4,38)	0,218	1,49 (0,51-4,35)	0,460
<b>Antecedente personal de DM2</b>				
Ausente	1,00	-	1,00	-
Presente	0,58 (0,22-1,51)	0,272	0,56 (0,17-1,78)	0,329
<b>Consumo de alcohol</b>				
No	1,00	-	1,00	-
Si	0,24 (0,11-0,52)	<0,001	0,47 (0,17-1,26)	0,137
<b>Hábito tabáquico</b>				
No fumador	1,00	-	1,00	-
Fumador actual	0,43 (0,23-0,82)	0,010	0,43 (0,18-0,99)	0,047
Exfumador	0,27 (0,13-0,56)	<0,001	0,42 (0,16-1,08)	0,073
<b>Patrón de actividad física†</b>				
Alta	1,00	-	1,00	-
Moderada	0,87 (0,34-2,17)	0,765	1,03 (0,26-4,04)	0,965
Baja	1,25 (0,68-2,28)	0,462	1,88 (0,51-6,88)	0,337
<b>Clasificación del IMC‡</b>				
Normopeso	1,00	-	1,00	-
Sobrepeso	4,18 (2,37-7,38)	<0,001	4,81 (2,49-9,30)	<0,001
Obesidad	9,21 (3,52-24,08)	<0,001	10,41 (3,51-30,86)	<0,001
<b>Clasificación de la presión arterial¶</b>				
Normotenso	1,00	-	1,00	-
Prehipertenso	0,80 (0,47-1,35)	0,414	0,72 (0,38-1,36)	0,322
Hipertenso	1,83 (0,77-4,31)	0,167	1,23 (0,43-3,46)	0,694

<sup>a</sup> Modelo ajustado por: grupo etario, sexo, estatus educativo, estatus civil, condición laboral, estatus socioeconómico, antecedente familiar de DM2, antecedente personal de DM2, patrón de actividad física, actividad física en la esfera de ocio, consumo de alcohol, hábito tabáquico, clasificación de la presión arterial según JNC7 y clasificación del IMC según la OMS

† Determinado a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ); ‡ Según criterios de la JNC7;

¶ Según criterios de la OMS.

IMC: Índice de Masa Corporal; DM2: Diabetes mellitus 2; JNC7: Séptimo informe del comité nacional conjunto en prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial.

## DISCUSIÓN

La circunferencia abdominal ha sido reportada como un buen predictor del tejido adiposo visceral<sup>24</sup>, lo que enfatiza la importancia de su evaluación en la población, ya que la disfunción de este tejido se ha relacionado con mayor riesgo de enfermedades cardiometabólicas, y su medición permite de forma sencilla identificar a pacientes de alto riesgo<sup>25</sup>.

En la población rural de Cumbe, se observó una prevalencia del 75,4% de circunferencia abdominal elevada, cifras que son similares al estudio realizado por Bermúdez y cols.<sup>26</sup>, en una población urbana de Venezuela, que incluyó a 2.230 individuos adultos, observando una prevalencia del 74,2%, pero que disminuía a 51,7% al utilizar los criterios propuestos por la ATP-III ( $\geq 102$  cm en hombres; y  $\geq 88$  cm en mujeres), sugiriendo que los puntos de corte propuestos por el consenso IDF/AHA/NHLBI/IASO en el 2009 para las poblaciones latinoamericanas pueden no ajustarse a las características metabólicas y del estilo de vida de esta región.

Asimismo, la prevalencia de la circunferencia abdominal elevada encontrada en Cumbe utilizando los criterios de la IDF/AHA/NHLBI/IASO difiere de otros estudios en poblaciones rurales, como el realizado por Ntandou y cols.<sup>27</sup>, en 541 individuos, en el cual observó un gradiente urbano-rural en la evaluación de la circunferencia abdominal, con la menor prevalencia en las zonas rurales (28,1%) en comparación a la urbana (52,5%); y por Alam y cols. (28), en un estudio que evaluó a 1.243 individuos de Bangladés, donde observaron una prevalencia de circunferencia abdominal elevada del 19,4% en la población rural, y del 62,2% en la población urbana. Una de las causas de estas diferencias entre estas poblaciones rurales y Cumbe, puede deberse a que en estas regiones se utilizaron los puntos de corte propuestos para circunferencia abdominal específicos para su región, sin embargo los criterios propuestos para Latinoamérica fueron los sugeridos para Asia, debido a la falta de datos epidemiológicos en esta región del mundo<sup>22</sup>.

En la región urbana de Cuenca-Ecuador, Sigüencia y cols.<sup>29</sup>, en un estudio realizado en 318 individuos adultos, se observó una prevalencia del 80,5% de circunferencia abdominal elevada, utilizando los criterios de la IDF/AHA/NHLBI/IASO, lo que confirma que la prevalencia de esta alteración antropométrica en las regiones rurales es menor a las urbanas. Por esa razón, Torres-Valdez y cols.<sup>30</sup>, determinaron puntos de corte específicos de circunferencia abdominal para el agrupamiento de factores de riesgo metabólico en la región de Cuenca-Ecuador, siendo estos de 91 cm en las mujeres y 95 cm en los hombres, ubicándose la prevalencia de circunferencia abdominal en 53,3% y 52,9%, respectivamente, constituyendo una herramienta sencilla y reproducible para la evaluación de pacientes de alto riesgo en nuestro país; no obstante es necesario la realización de estudios multicéntricos en Ecuador que permitan la determinación de puntos de corte generales para el país.

Por otra parte, en un estudio realizado por Aschner y cols.<sup>31</sup>, en 12 países latinoamericanos y del Caribe, que incluyó a 28.254 individuos entre 18-80 años, encontró una prevalencia de circunferencia abdominal elevada mayor en las mujeres comparado a los hombres (76,1% vs 69,9%), lo que concuerda con lo observado en este estudio en donde las mujeres presentaron mayor riesgo de circunferencia abdominal elevada. A su vez, Pradeepa y cols.<sup>32</sup>, en un estudio que incluyó 13.800 individuos de poblaciones urbanas y rurales de India, evidenció que las mujeres tuvieron 1,93 veces más probabilidades de tener circunferencia abdominal elevada. La causa de este comportamiento ha sido atribuida en parte al efecto de los estrógenos, con mayor adiposidad relativa en las mujeres especialmente en el tejido adiposo subcutáneo incluyendo el abdominal, con un mayor número de adipocitos hiperplásicos, pero de menor tamaño, que confiere mayor sensibilidad a la insulina, lo que ocasiona un menor riesgo cardiovascular en las mujeres premenopáusicas comparadas a los hombres<sup>33,34</sup>.

En la población rural de Cumbe, se observó una mayor prevalencia de obesidad en los divorciados y viudos, comportamiento previamente reportado por Wu y cols.<sup>35</sup>, en un estudio que incluyó a 3.600 residentes entre 18-80 años de 5 ciudades de China, donde tanto en hombres como en mujeres la mayor prevalencia de obesidad se observó en los sujetos con estos estados civiles (18,4% y 37,4%, respectivamente). La transición de una persona casada al divorcio o la viudez se ha relacionado con mayor estrés psicológico y menor autoestima, lo que puede ser la causa de alteraciones en las conductas alimentarias y comportamentales relacionadas a los hábitos psicobiológicos<sup>36</sup>, no obstante estos cambios son transitorios, ya que a largo plazo se ha observado una disminución del peso a sus valores previos a la separación<sup>37</sup>.

Asimismo, los individuos con estudios superiores presentaron menor prevalencia de circunferencia abdominal elevada, comportamiento similar al reporte de Wu y cols.<sup>35</sup>, sin embargo diferente al descrito por Chukwuonye y cols.<sup>38</sup>, en 2.807 individuos de comunidades urbanas y rurales de Abia-Nigeria, donde observó que en las mujeres, entre mayor nivel educativo, tuvieron mayor riesgo de circunferencia abdominal elevada. La relación entre el estatus educativo y la obesidad es compleja, y parece ser dependiente del nivel socioeconómico, con la capacidad de mayor promoción de la salud en la comunidad, mayor facilidad de estructuras para la realización de actividad física, y mayor conocimiento sobre los beneficios de un estilo de vida saludable<sup>39</sup>, lo que podría explicar la causa de este comportamiento en Cumbe.

En este estudio, el consumo de alcohol se asoció a la circunferencia abdominal, observando que los individuos que practicaban este hábito tuvieron menos prevalencia de circunferencia abdominal elevada. Tolstrup y cols.<sup>40</sup> realizaron un estudio en 25.325 hombres y 24.552 mujeres en Dinamarca, observando que una frecuencia elevada de consumo de alcohol (7 días a la semana), se asoció

a menor riesgo de presentar esta alteración antropométrica. Mientras que Xiao y cols.<sup>41</sup>, evaluaron a 20.502 individuos entre 18-74 años de una población rural de China, determinando que el consumo de bebidas espirituosas en hombres se asoció a la circunferencia abdominal elevada. Estos hallazgos sugieren una compleja relación entre el consumo de alcohol y la circunferencia abdominal, dependiente de la dosis, frecuencia y tipo de bebida consumida, por lo que futuros estudios deben evaluar los verdaderos efectos de la práctica de este hábito en la salud cardiovascular de las poblaciones rurales tomando en consideración estos parámetros.

En la población rural de Cumbe, los fumadores tuvieron una menor probabilidad de presentar circunferencia abdominal elevada, comportamiento reportado en un estudio realizado por Guo y cols.<sup>42</sup>, en una población rural del Noroeste de China, que incluyó a 11.579 individuos mayores a 35 años, donde los fumadores actuales presentaron menor riesgo de poseer esta anomalía antropométrica (OR=0,72; IC95%: 0.62-0.83; p<0,001). El efecto del tabaquismo sobre la obesidad ha sido descrito desde hace décadas, observándose una disminución del peso corporal, debido al aumento del metabolismo basal<sup>43</sup>, sin embargo esto no es un efecto beneficioso que pueda ser utilizado para la disminución del peso corporal, ya que además de los problemas de adicción que provoca, en individuos no obesos el tabaquismo ocasiona hipertensión arterial, dislipidemia e hiperglicemia por mecanismos independientes de la acumulación de tejido adiposo visceral, mientras que en los individuos obesos, el tabaquismo acelera y exacerba la presencia de estas complicaciones aumentando la adiposidad visceral<sup>44</sup>.

En el presente estudio, el sobrepeso y la obesidad constituyeron factores de riesgo para presentar circunferencia abdominal elevada. En el estudio realizado por Guo y cols.<sup>42</sup> en la población rural de China, se observó que la circunferencia abdominal se asoció a diversos factores de riesgo cardiovascular, sin embargo no fue significativo con la pre-hipertensión, DM2 y LDL-C elevado, mejorando la capacidad predictiva si se añadía al modelo la obesidad. Por ende, la utilización de ambos parámetros antropométricos sigue siendo una herramienta útil en prevención primaria para la detección de los individuos de alto riesgo, permitiendo una intervención terapéutica temprana.

En base a estos hallazgos, se observó una alta prevalencia de circunferencia abdominal elevada en la población rural de Cumbe, no obstante fue menor a la observada en el área urbana de la Provincia de Azuay. La causa de esta elevada prevalencia puede deberse a que los criterios propuestos por la IDF/AHA/NHLBI/IASO para la población latinoamericana no son adecuados, por lo que futuros estudios deben determinar puntos de corte específicos para las poblaciones rurales y urbanas de Ecuador, para que de esta manera se permita una mejor detección temprana de individuos de alto riesgo.

## REFERENCIAS

1. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart disease and stroke statistics—2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135:e146-e603.
2. Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(9):1431-7.
3. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden. *Am J Manag Care*. 2016;22(7 Suppl):s176-85.
4. Blüher M. The distinction of metabolically 'healthy' from 'unhealthy' obese individuals. *Curr Opin Lipidol*. 2010;21(1):38-43.
5. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, Singh GM, Gutierrez HR, Lu Y, Bahalim AN, Farzadfar F, Riley LM, Ezzi M; Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Body Mass Index). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet*. 2011;377(9765):557-67.
6. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2009;9:88.
7. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J, Allison TG, Batsis JA, Sert-Kunoyoshi FH, Lopez-Jimenez F. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(6):959-66.
8. Walls HL, Stevenson CE, Mannan HR, Abdullah A, Reid CM, McNeil JJ, Peeters A. Comparing trends in BMI and waist circumference. *Obesity (Silver Spring)*. 2011;19(1):216-9.
9. Ibrahim MM. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences. *Obes Rev*. 2010;11(1):11-8.
10. Hughes-Austin JM, Larsen BA, Allison MA. Visceral Adipose Tissue and Cardiovascular Disease Risk. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2013;7(2):95-101.
11. Klein S, Allison DB, Heymsfield SB, Kelley DE, Leibel RL, Nonas C, Kahn R; Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; American Society for Nutrition; American Diabetes Association. Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(5):1197-202.
12. Bodicoat DH, Gray LJ, Henson J, Webb D, Guru A, Misra A, Gupta R, Vikram N, Sattar N, Davies MJ, Khunti K. Body mass index and waist circumference cut-points in multi-ethnic populations from the UK and India: the ADDITION-Leicester, Jaipur heart watch and New Delhi cross-sectional studies. *PLoS One*. 2014;9(3):e90813.
13. Crowther NJ, Norris SA. The current waist circumference cut point used for the diagnosis of metabolic syndrome in sub-Saharan African women is not appropriate. *PLoS One*. 2012;7(11):e48883.
14. El Mabchour A, Delisle H, Vilgrain C, Larco P, Sodjinou R, Batal M. Specific cut-off points for waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiometabolic risk in Black subjects: a cross-sectional study in Benin and Haiti. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2015;8:513-23.
15. Ford ES, Maynard LM, Li C. Trends in mean waist circumference and abdominal obesity among US adults, 1999-2012. *JAMA*. 2014;312(11):1151-3.
16. Freire WB, Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva-Jaramillo MK, Romero N, Sáenz K, Piñeiros P, Gómez LF, Monge R. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Quito-Ecuador. 2014. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/EN-](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/EN-)

17. Méndez-Castellano H, De Méndez MC. Estratificación social y biología humana: método de Graffar modificado. *Arch Ven Pueric Pediatr* 1986;49:93-104.
18. Berlin I, Lin S, Lima JA, Bertoni AG. Smoking Status and Metabolic Syndrome in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. A cross-sectional study. *Tob Induc Dis*. 2012;10(1):9.
19. Sjöström M, Ainsworth B, Bauman A, Bull F, Craig C, Sallis J. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)– Short and Long Forms. IPAQ core group 2005. Disponible en: <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>.
20. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003;289(19):2560-72.
21. Statistics. NHANES III reference manuals and reports (CDROM). Hyattsville, MD: Centers for Disease Control and Prevention, 1996. Available at: <http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes3/cdrom/NCHS/MANUALS/ANTHRO.PDF>.
22. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC Jr; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
23. World Health Organization. The World Health Report 2003. Available at: <http://www.who.int/whr/2003/en/>
24. Chan DC, Watts GF, Barrett PH, Burke V. Waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as predictors of adipose tissue compartments in men. *QJM*. 2003;96(6):441-7.
25. Body mass index, waist circumference, and risk of coronary heart disease: a prospective study among men and women. *Obes Res Clin Pract*. 2010;4(3):e171-e181. Flint AJ, Rexrode KM, Hu FB, Glynn RJ, Caspard H, Manson JE, Willett WC, Rimm EB.
26. Bermúdez V, Pacheco M, Rojas J, Córdova E, Velázquez R, Carrillo D, Parra MG, Toledo A, Añez R, Fonseca E, Marcano RP, Cano C, Miranda JL. Epidemiologic behavior of obesity in the Maracaibo City metabolic syndrome prevalence study. *PLoS One*. 2012;7(4):e35392.
27. Ntandou G, Delisle H, Agueh V, Fayomi B. Abdominal obesity explains the positive rural-urban gradient in the prevalence of the metabolic syndrome in Benin, West Africa. *Nutr Res*. 2009;29(3):180-9.
28. Alam DS, Talukder SH, Chowdhury MA, Siddiquee AT, Ahmed S, Pervin S, Khan S, Hasan K, Koehlmoos TL, Niessen LW. Overweight and abdominal obesity as determinants of undiagnosed diabetes and pre-diabetes in Bangladesh. *BMC Obes*. 2016;3:19.
29. Sigüencia W, Alvarado O, Fernández S, Piedra C, Carrera G, Torres-Valdez M, Ortiz R, Villalobos M, Rojas J, Añez R, Bermúdez V. Prevalencia del síndrome metabólico en individuos adultos de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Síndrome Cardiometabólico*. 2013;III(3):113-125.
30. Torres-Valdez M, Ortiz-Benavides R, Sigüencia-Cruz W, Ortiz-Benavides A, Añez R, Salazar J, Rojas J, Bermúdez V. Punto de corte de circunferencia abdominal para el agrupamiento de factores de riesgo metabólico: una propuesta para la población adulta de Cuenca, Ecuador. *Rev Argent Endocrinol Metab*. 2016;53(2):59-66.
31. Aschner P, Ruiz A, Balkau B, Massien C, Haffner SM; Latin America and the Caribbean International Day for Evaluation of Abdominal Adiposity (IDEA) National Coordinators and Investigators. Association of abdominal adiposity with diabetes and cardiovascular disease in Latin America. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2009;11(12):769-74.
32. Pradeepa R, Anjana RM, Joshi SR, Bhansali A, Deepa M, Joshi PP, Dhandania VK, Madhu SV, Rao PV, Geetha L, Subashini R, Unnikrishnan R, Shukla DK, Kaur T, Mohan V, Das AK; ICMR-INDIAB Collaborative Study Group. Prevalence of generalized & abdominal obesity in urban & rural India-the ICMR-INDIAB Study (Phase-I) IICMR- NDIAB-31. *Indian J Med Res*. 2015; 142(2):139-150.
33. Brown LM, Clegg DJ. Central Effects of Estradiol in the Regulation of Adiposity. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2010; 122(1-3): 65-73.
34. Tchernof A, Bélanger C, Morisset AS, Richard C, Mailloux J, Laberge P, Dupont P. Regional differences in adipose tissue metabolism in women: minor effect of obesity and body fat distribution. *Diabetes*. 2006;55(5):1353-60.
35. Wu S, Wang R, Jiang A, Ding Y, Wu M, Ma X, Zhao Y, He J. Abdominal obesity and its association with health-related quality of life in adults: a population-based study in five Chinese cities. *Health Qual Life Outcomes*. 2014;12:100.
36. Perkins JM, Lee HY, James KS, Oh J, Krishna A, Heo J, Lee JK, Subramanian SV. Marital status, widowhood duration, gender and health outcomes: a cross-sectional study among older adults in India. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1032.
37. Dinour L, Leung MM, Tripicchio G, Khan S, Yeh MC. The Association between Marital Transitions, Body Mass Index, and Weight: A Review of the Literature. *J Obes*. 2012;2012:294974.
38. Chukwuonye II, Chuku A, Onyeonoro UU, Okpechi IG, Madukwe OO, Umezudike TI, Ogah OS. Prevalence of abdominal obesity in Abia State, Nigeria: results of a population-based house-to-house survey. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2013;6:285-91.
39. Boing AF, Subramanian SV. The influence of area-level education on body mass index, waist circumference and obesity according to gender. *Int J Public Health*. 2015;60(6):727-36.
40. Tolstrup JS, Heitmann BL, Tjønneland AM, Overvad OK, Sørensen TI, Grønbaek MN. The relation between drinking pattern and body mass index and waist and hip circumference. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29(5):490-7.
41. Xiao J, Huang JP, Xu GF, Chen DX, Wu GY, Zhang M, Shen Y, Cai H. Association of alcohol consumption and components of metabolic syndrome among people in rural China. *Nutr Metab (Lond)*. 2015;12:5.
42. Guo X, Li Z, Guo L, Zheng L, Yu S, Yang H, Zou L, Zhou Y, Zhang Y, Zhu L, Zhang Y, Sun Y. An update on overweight and obesity in rural Northeast China: from lifestyle risk factors to cardiometabolic comorbidities. *BMC Public Health*. 2014;14:1046.
43. Harris KK, Zopey M, Friedman TC. Metabolic effects of smoking cessation. *Nat Rev Endocrinol*. 2016;12(5):299-308.
44. Mizuno O, Okamoto K, Sawada M, Mimura M, Watanabe T, Morishita T. Obesity and smoking: relationship with waist circumference and obesity-related disorders in men undergoing a health screening. *J Atheroscler Thromb*. 2005;12(4):199-204.